

Tintenfische — ihre Präparation und mikroskopische Untersuchung

II. Innere Organisation von Männchen und Weibchen; Spermatophoren, Schale

Bei der Untersuchung der inneren Organisation eines Tintenfisches z. B. der Art *Loligo pealii* kann man davon ausgehen, daß aufgrund eines vorhandenen oder fehlenden Hektokotylus (s. Teil I) bereits zu erkennen ist, ob es sich um ein männliches oder weibliches Tier handelt. Zunächst legt man zur Präparation das Tier mit der Rückenseite, das heißt der durch ein inneres Skelett sich hart anführenden und dunkleren Seite nach unten in ein Präparierbecken oder zumindest eine flache, möglichst dunkle Schale, da unter Wasser präpariert werden muß. Mit Skalpell oder Schere wird in der Mittellinie der sehr muskulöse, dicke Mantel, ohne den Trichter mit zu fassen, von vorn bis hinten aufgeschnitten, zur Seite ausgebreitet und festgesteckt. Nun liegt der Trichter in seiner ganzen Länge frei (siehe Bild 1 und 2). Auf seiner ventralen Seite verlaufen beiderseits längliche, knorpelige Rinnen, denen am Mantel zwei Erhebungen entsprechen: Es sind die aus Gruben und Knöpfen bestehenden knorpeligen Mantelschließapparate, die beim Auspressen des Wassers aus der Mantelhöhle wie Druckknöpfe den Spalt zwischen Mantel und Trichter verschlossen halten. Vom Trichter ziehen auf beiden Seiten die starken Trichterrückziehmuskeln nach hinten und inserieren auf halber Höhe in dem Mantel. Sie dienen der Bewegung des Trichters bei gerichtetem Schwimmen. Zwei weitere, median liegende Stränge sind die Kopfrückziehmuskeln. Zwischen den Trichtertraktoren verläuft der Enddarm, an einem Septum aufgehängt und am After ausmündend. Der Darm ist wie fast alle Organe weißlich-durchsichtig und fällt viel weniger auf als der ihm aufliegende Tintenbeutel, der in ihn einmündet, wie man durch Druck auf den Inhalt feststellen kann. Er besteht aus zwei Abschnitten, einem schwarzen Anfangsteil, in dem die zum größten Teil aus Melanin bestehende „Tinte“ abgeschieden

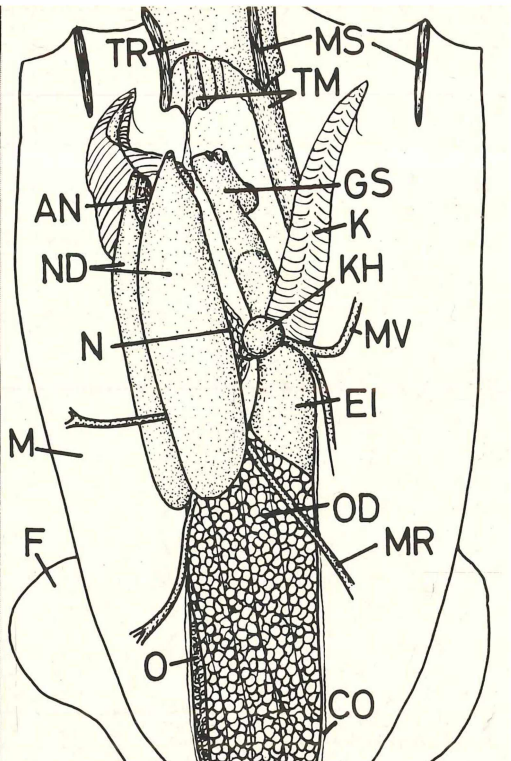
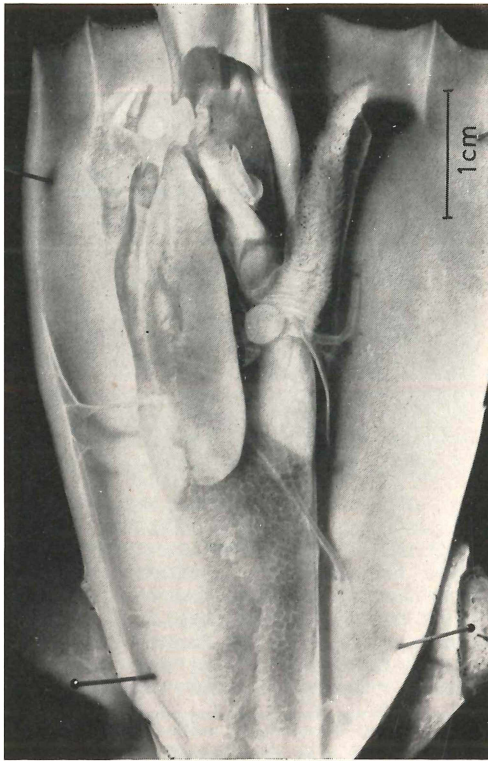
wird, und einem silbrig-glänzenden Endteil, dem Tintenreservoir. Der gesamte Tintenbeutel ist bei *Loligo* sehr viel kleiner als z. B. der von *Sepia*, der gerade wegen seiner Größe in früherer Zeit sogar zur Tinten- bzw. Pigmentgewinnung („*Sepia*“) benutzt wurde. Die bei Gefahr durch den Trichter mit dem Atemwasserstrom ausgepreßte Tintenwolke dient als Sichtschutz, bei einigen Arten wahrscheinlich auch als Witterungsschutz.

Rechts und links in der Mantelhöhle liegen zwei fransige Gebilde, die mit Septen am Mantel teilweise angehefteten Kammkiemen oder Ctenidien, die hier von dem zugleich im Dienste der Fortbewegung in die Mantelhöhle ein- und ausgepumpten Wasser umspült werden. Wegen ihrer Zweizahl werden die Kalmare zur Unterklasse der *Dibranchiata* (lat.: Zweikiemer) gezählt. Von der Mitte des Eingeweidesackes lösen sich zwei Mantelarterien in Form dünner Schläuche, die vom Herzen kommend zu dem stark muskulösen, arbeitsaktiven Mantel hinziehen und ihn mit sauerstoffreichem Blut versorgen. Die übrigen in der Mantelhöhle liegenden Organe sind von einem dünnen Häutchen umgeben, durch das man schon viele Einzelheiten erkennen kann, das aber vor der Weiterpräparation sehr vorsichtig entfernt werden muß. Dabei ist darauf zu achten, daß nicht versehentlich z. B. der Magenblindsack mitentfernt wird, da er ebenso durchscheinend ist wie das Mantelhöhlendach selbst.

Im Gegensatz zu vielen anderen Mollusken sind alle Tintenfische getrenntgeschlechtlich. Daher ist das sich nun bietende Bild selbstverständlich verschieden, je nachdem, ob ein Weibchen oder ein Männchen vorliegt. Da die meisten der gekauften Tiere geschlechtsreif sind, stellen die Geschlechtsorgane den auffälligsten Teil der Innereien dar.

Bei einem weiblichen *Loligo* (s. Bild 1) fällt als erstes ein relativ großes, langovales paariges Organ ins Auge, die sog. Nidamentaldrüse. Je nach Alter und Reifezustand des Tieres ist sie verschieden groß

Der erste Teil: „Äußerer Bau; Saugnapfe, Radula, Auge“ erschien in *MIKROKOSMOS* 59, H. 5, S. 142—147, 1970.



und kann beiderseits bis unter die Austrittsstelle der Mantelarterien reichen. Sie mündet in die Mantelhöhle, und das produzierte Sekret dient dazu, die Eier mit den äußeren, gallertigen Eihüllen zu umgeben. Notwendigerweise muß vor einer Weiterpräparation zumindest eine Hälfte dieser Drüse entfernt werden. Unter ihr liegen, bei geschlechtsreifen Tieren korallenrot gefärbt, kleinere ovale Gebilde, die bei *Loligo* ebenfalls paarigen Akzessorischen Nidamentaldrüsen. Sie werden als Reste von Symbiontenorganen gedeutet, die mit dem bei sehr vielen Tintenfischarten (z. B. 50 bis 90% der *Decabrachia*) noch heute vorhandenen, bei *Loligo* allerdings fehlenden Leuchtvermögen in Zusammenhang stehen. Seitlich der Drüsen mündet mit einem trompetenförmigen, gelappten Endstück, dem Geschlechtsfortsatz, der Eileiter oder Ovidukt in die Mantelhöhle. Es ist nur der linke Eileiter ausgebildet, während das rechte Gegenstück zumindest bei den Kalmaren rückgebildet ist; im Endabschnitt ist er von der Eileiterdrüse umgeben. Bei in der Laichzeit gefangenen Tieren ist diese weiße, kugelig-faschenförmige Drüse stark vergrößert und der ihr in mehreren, typischen Windungen aufliegende Eileiter selbst dicht mit glasklaren, gelblichen Eiern angefüllt. Der Ovidukt beginnt mit einer schlitzför-

migen Öffnung in der Wand einer durchsichtigen Hülle, die den Eierstock oder das Ovar umgibt. Es handelt sich hierbei um die Wandung einer sog. sekundären Leibeshöhle, um einen Teil des Coeloms, in das die fertig ausgebildeten Eier zunächst frei abgegeben werden, bevor sie in den Eileiter aufgenommen werden. Bei geschlechtsreifen Tieren ist das Ovar mehr oder weniger stark baumförmig verzweigt; die Eier sitzen auf Stielen, die aus einer Hautfalte herausragen. Diese noch nicht mit einer Gallerte umgebenen Eier zeigen bei stärkerer Vergrößerung eine gefelderte Oberfläche, da das Follikel-epithel mit Septen zwischen den Dotter eindringt (Oberflächenvergrößerung!), so daß die Eier zeitweilig im Inneren gekammert zu sein scheinen; diese Septen verschwinden jedoch vor der Eiablage wieder (s. BERGMANN, 1903). Weitere Einzelheiten über den weiblichen Geschlechtsapparat (s. Bild 3) finden sich z. B. bei DÖRING (1908).

Ein anderes Bild ergibt sich bei männlichen Tieren (s. Bild 2): Auch bei ihnen mündet der Geschlechtstrakt frei in die Mantelhöhle; es fehlen in diesem Bereich selbstverständlich die Nidamentaldrüsen usw. Der sog. Geschlechtsfortsatz ist hier das Endstück des teilweise spiralig gedrehten Spermatophorensacks, der auch Spermatophorenreservoir oder NEEDHAMsche

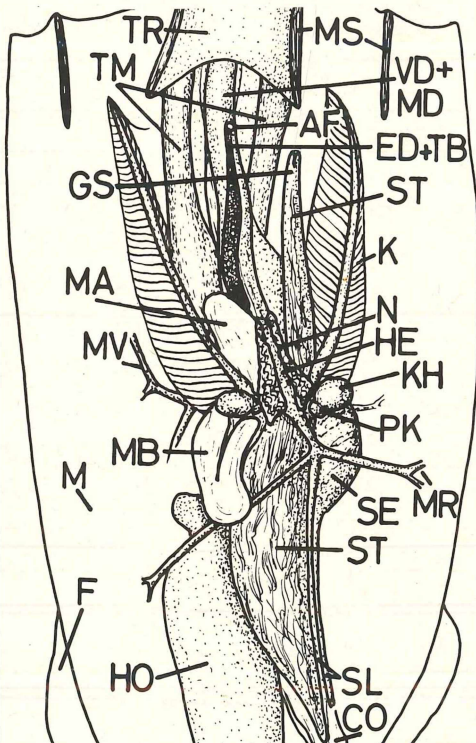
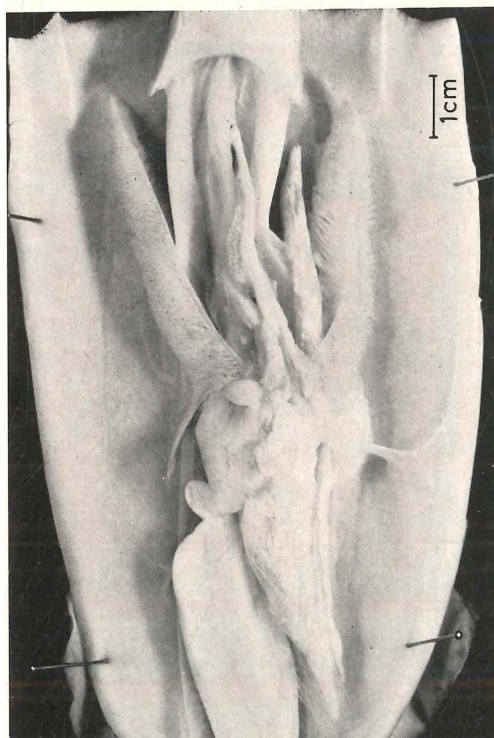
Bild 1: Von der Ventralseite präpariertes *Loligo*-Weibchen, links im Foto, rechts im gleichorientierten Schema. Abkürzungen (auch für die Bilder 2, 3 und 5): AC Kopffarterie; AD Akzessorische Drüse; AF After; AN Akzessorische Nidamentaldrüse; AP Appendix; BO Beginn des Eileiters; BS Beginn des Samenleiters; CO Coelomsack; ED Enddarm; EI Eileiterdrüse; F Flosse; GA Genitalarterie; GS Geschlechtsfortsatz; HE Herz mit Herzbeutel; HO Hoden; K Kammkieme; KA Kiemenarterie; KH Kiemenherz; KV Kiemenvene; M Mantel; MA Magen; MB Magenblindsack; MD Mitteldarmdrüse; MR Mantelarterie; MS Mantelschließapparat; MV Mantelvene; N Niere; ND Nidamentaldrüse; O Ovar; OD Eileiter, Ovidukt; PK Perikardialdrüse; SE Spermatophorendrüse; SL Samenleiter; ST Spermatophorentasche; TB Tintenbeutel; TM Trichterrückziehmuskel; TR Trichter; VC Kopfvene, Vena cava; VD Vorderdarm.

Tasche genannt wird. Über seine Funktion wird später noch zu sprechen sein. In seinen hinteren Teil mündet der vom Hoden kommende Samenleiter bzw. das Vas deferens. Es weist in seinem mittleren Abschnitt drüsig verdickte Wände auf; dieser Teil wird als Spermatophorendrüse, früher auch als Vesicula seminalis bezeichnet. Ihr sitzen noch eine Akzessorische Drüse oder Rangierdrüse (in älterer Literatur auch als Prostata bezeichnet) und ein Appendix, also ein Blindsack an. Die Spermatophorendrüse ist bei weitem nicht so groß wie die Eileiterdrüse der Weibchen, sie ist allerdings auf diesem Stadium der Präparation meist noch nicht in ganzer

Ausdehnung zu überblicken. Wenn der Magenblindsack und das Herz mit den Nieren später teilweise abpräpariert und zur Seite gelegt sind, erkennt man, daß die Drüse von einer ovalen Kapsel umgeben ist und im Inneren einen aufgeknaulerten Gang, eben den mittleren Bereich des Samenleiters, enthält. Die Spermatophorendrüse steht über den proximalen, auf ganzer Länge leicht eingeschnürten Samenleiter mit dem Hoden in Verbindung. Letzterer liegt als dreieckiges, weißes und unpaares Organ in der hinteren Hälfte des Eingeweidesackes. Auch bei den Männchen ist wieder nur der linke Samenleiter und der linke Hoden ausgebildet, der ebenfalls wieder in einem Coelomsack, der Hodenkapsel, liegt. In diesen Sack werden die reifen Spermien frei entlassen und von dem in der Wand dieser Genitalhöhle beginnenden Samenleiter aufgenommen. Der Hoden steht also nie mit dem Ausführungsgang in unmittelbarer Verbindung (s. Bild 3). Ausführliche Beschreibungen finden sich bei BROCK (1879) und MARCHAND (1907).

Die Spermien werden in der Spermatophorendrüse zu Spermienpaketen, sogenannten Spermatophoren, zusammengefaßt. Sie werden während ihrer Wanderung durch

Bild 2: Von der Ventralseite präpariertes *Loligo*-Männchen, links im Foto, rechts im gleichorientierten Schema. Abkürzungen siehe Bild 1.



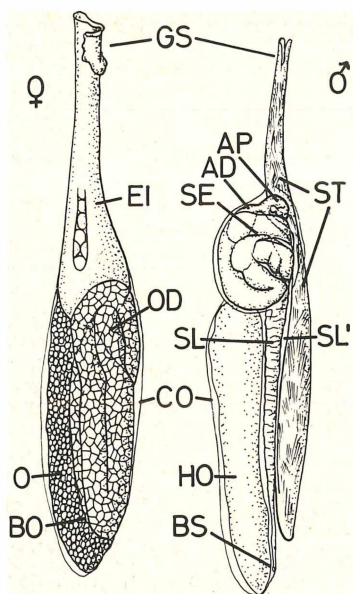


Bild 3: Schema des Geschlechtsapparates von *Loligo* von der Ventralseite, links weibliches, rechts männliches Tier. AD Akzessorische Drüse; AP Appendix; BO Beginn des Samenleiters; BS Beginn des Samenleiters; CO Coelomsack; EI Eileiterdrüse; OD Ovidukt; SE Spermatophorendrüse; SL Samenleiter; SL' Endabschnitt des Samenleiters; ST Spermatophorentasche.

die Drüse fertiggestellt und nach „Rangiervorgängen“ in der „Rangierdrüse“ in der Spermatophorentasche bis zur Kopulation gespeichert. Je nach Entwicklungsstadium des Tintenfisches ist diese Tasche entweder mehr oder weniger leer oder aber prall gefüllt. Im Inneren sind dann eine Unzahl von weißen, büschelweise parallel gelagerten, wurmförmigen Gebilden zu erkennen, die man sich unter allen Umständen näher ansehen sollte. Auch wenn die Spermatophorentasche scheinbar leer ist, sollte man nach Spermatophoren schauen, da dann oft wenige, aber sehr gut erhaltene Exemplare zu finden sind. Nach Aufschneiden der Tasche schwimmt man den Inhalt in Wasser auf; evtl. muß der Inhalt noch vorsichtig weiter zerzupft werden. Unter dem Mikroskop ist nun eine größere Anzahl von Spermatophoren zu erkennen, die alle aus zwei Abschnitten bestehen: einem vorderen, durchsichtigen Bereich mit komplizierter Innenstruktur und einem hinteren, verschiedenen langen weißen Bereich (Bild 4 a). Bei diesem weißen Teil handelt es sich um einen Schlauch mit eingeschlossenen Spermien, die so paketweise bei der Kopulation dem Weibchen übertragen werden. Vor diesem Spermaschlauch liegt der sog. Ejakulationsapparat, also ein Mechanismus, der unter bestimmten Umständen die Spermien ausschleu-

dert und bei verschiedenen Tintenfischarten unterschiedlich gebaut ist und funktioniert (s. KORSCHOLT-HEIDER, 1902). Dies Ausschleudern der Spermien kann durch Wasserbenetzung oder durch weibliches Drüsensekret, zum anderen bei den tiefgefrorenen Tieren durch die Behandlung vor und während des Einfrierens, durch Quellung des gallertigen Inhalts vor allem des Ejakulationsapparates geschehen. Man kann nämlich bei einem großen Teil, bei manchen Tieren sogar bei der Gesamtheit der Spermatophoren erkennen, daß der Spermieninhalt infolge des Gefrierungsprozesses mehr oder weniger vollständig zwischen den beiden Abschnitten seitlich ausgetreten ist und die Spermatophoren zum Teil stark verklebt. Auf jeden Fall sollte man nach noch geschlossenen Exemplaren suchen (Bild 4 b); aber auch die unterschiedlich stark entleerten Spermatophoren sind äußerst interessant (Bild 4 c). Dauerpräparate von diesen hoch komplizierten Gebilden, wie üblich mit Formol fixiert und mit Boraxkarmin o. ä. gefärbt, sind schwer herzustellen. Die Hüllen werden nämlich sehr schlecht vom Einbettungsharz bzw. dessen Lösungsmittel durchdrungen, so daß die Spermatophoren meist im Bereich des Ejakulationsapparates kollabieren und im durchfallenden Licht undurchsichtig werden. Eine Einbettung über Glycerin in Glycerin-Gelatine ist jedoch ohne Schwierigkeiten möglich.

Nach einer solchen groben Untersuchung der Geschlechtsorgane sollte man die wei-

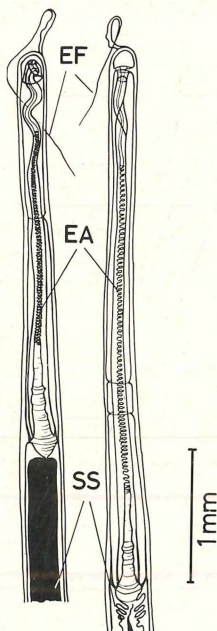


Bild 4: Spermatophoren von *Loligo*; a. Schema von Spermatophoren, links im intakten, rechts im entladenen Zustand; EA Ejakulationsapparat; EF Endfaden; SS Spermienschlauch mit Spermien.

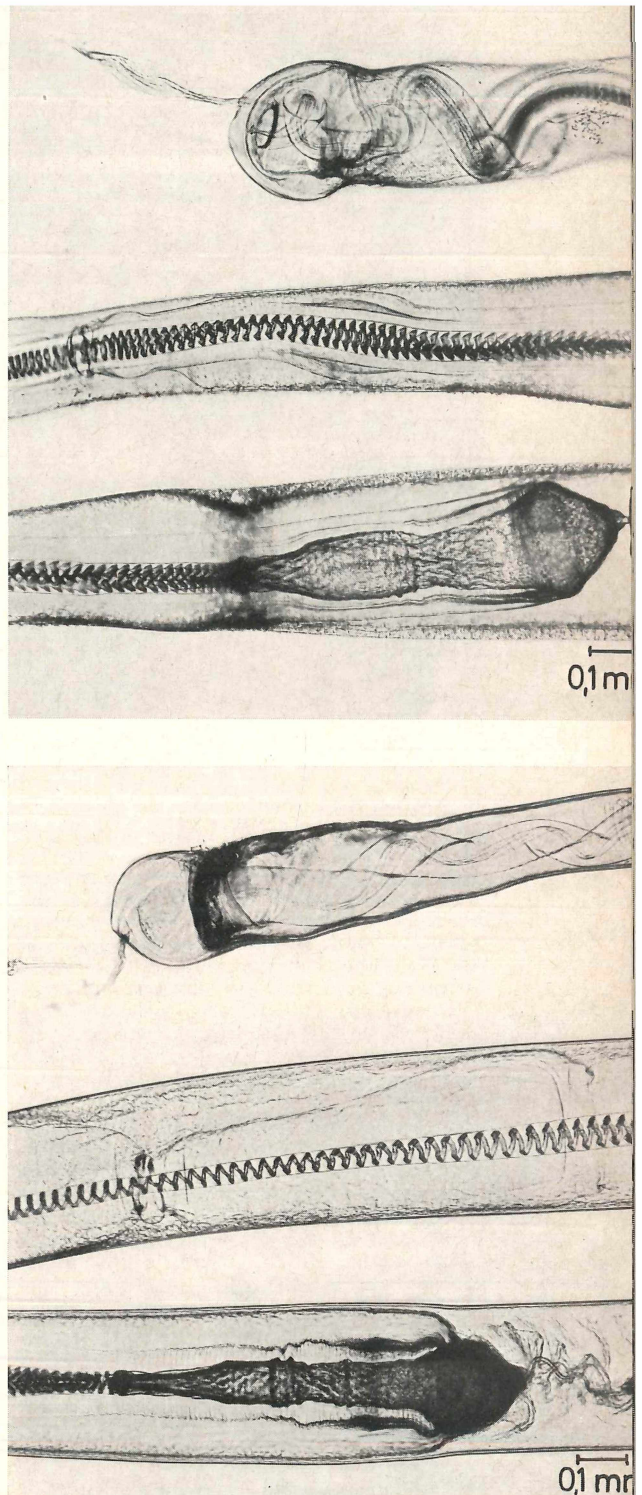
Bild 4b: Foto verschiedener Bereiche intakter Spermatophoren (Frischpräparat).

teren, für Männchen und Weibchen gleichartigen Organe anschauen. Zunächst wären dabei einmal die Kreislauforgane zu erwähnen. Charakteristisch für die Cephalopoden ist, daß hier erstmalig im Tierreich ein fast geschlossenes Blutgefäßsystem (Ausnahmen: Blutlakunen im Bereich des Gehirns, der Speicheldrüsen z. B.) auftritt. Bereits an der Basis der Kiemen waren kleine, runde Anschwellungen, die kontraktile Kiemenherzen zu erkennen (Bild 5), die das vom Körper in die Kiemen zurückfließende Blut durch die engen Kapillaren der Kiemen pressen. Darauf fließt das arterialisierte, also sauerstoffreiche Blut durch die Kiemen „arterien“ und die nicht kontraktile Vorhöfe beiderseits zum Herzen. Es ist ein leicht gelbliches, rhombisches Organ, das bei der Präparation zunächst noch von den Venenanhängen und Nieren überdeckt wird und in einem Herzbeutel liegt (Rest der sekundären Leibeshöhle bzw. des Coeloms). Vom Herzen weg ziehen aus der Herzspitze kopfwärts eine Kopfaorta (Aorta cephalica), die parallel zum Schlund verläuft, sowie an größeren Gefäßen die Aorta abdominalis, die u. a. als die beiden bereits erwähnten Mantelarterien in den Mantel und als Arteria genitalis zu den Geschlechtsorganen weiterzieht. Das aus dem Mantelbereich durch die Mantelvenen, sowie aus dem Kopfbereich über die breite, unter dem Enddarm heranziehende Kopfvene (Vena cava) zurückfließende Blut wird dann, wie oben geschildert, durch die Kiemen gepreßt. Das Blut selbst stellt eine Hämolymphe mit farblosem bzw. bläulichem Hämocyanin als Blutfarbstoff und Leukozyten dar. Es wird zum Teil in dem o. g. Weißen Körper in Augennähe, zum Teil wohl in der im Aufhängeband der Kiemen liegenden Kiemenbanddrüse gebildet.

Um die Venenanhänge herum liegt die paarige Niere; beide sind mit großer Oberfläche stark verzahnt, aber in ihren Lumina getrennt. Die traubigen Venenanhänge sind bei schwacher Vergrößerung bei der Präparation gut zu erkennen. Hier findet die Abgabe der Abfallprodukte (z. B. Harnsäure) aus dem Blut in den Venenanhängen an die mit der Außenwelt in Verbindung stehende Flüssigkeit in den Nierensäcken statt (Bild 5). Die Nieren münden mit feinen, im allgemeinen nicht sichtbaren Poren in die Mantelhöhle. Weitere Exkretionsorgane stellen die Kiemenherzen und die Perikardialdrüsen dar; die Kiemenherzen sollen gleichzeitig inkretorische Funktionen haben.

Anfang und Ende des Verdauungstraktes

Bild 4c: Foto entsprechender Bereiche entladener Spermatophoren.



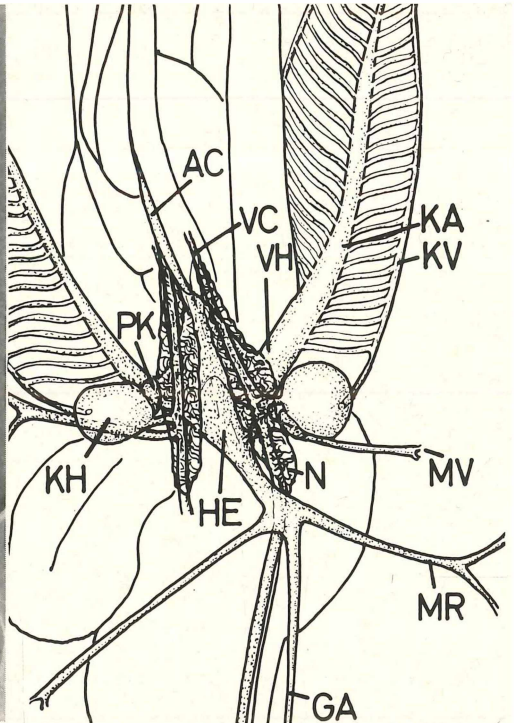


Bild 5: Von der Ventralseite präpariertes *Loligo*-Männchen, Ausschnitt der Herzregion, links im Foto, rechts im gleichorientierten Schema. AC Kopfarterie; GA Genitalarterie; HE Herz mit Herzbeutel; KA Kiemenarterie; KH Kiemenherz; KV Kiemenvene; MR Mantelarterie; MV Mantelvene; N Niere; PK Perikardialdrüse; VC Kopfvene, Vena cava; VH Vorhof.

sind schon erwähnt worden. Nach Zerkleinerung der getöteten und eingespeichelten, zum Teil auch unverdauten Beute gelangt die Nahrung von der Radula aus, vorbei an den Ausmündungen von zwei paarigen Speichel- bzw. Giftdrüsen durch die Speiseröhre oder den Ösophagus in den kutikularisierten Magen. An ihn schließt sich, über ein Zwischenstück oder Vestibulum, ein häufig bis zum Körperende reichender Magenblindsack (Coecum) an, der manchmal mit Flüssigkeit angefüllt ist. Man muß sich aber stets vergegenwärtigen, daß z. B. der Magenblindsack ein äußerst dünnhäutiges, glasklares Gebilde darstellt und kein kompaktes Organ mit womöglich festem Mageninhalt. In den Anfangsteil des Blindsackes mündet auch die parallel zur Speiseröhre gelegene Mitteldarmdrüse (in älterer Literatur oft noch als „Leber“ bezeichnet), sowie die „Leber“schläuche, auch Pankreas genannt, die einen besonders differenzierten Teil der Mitteldarmdrüse darstellen. Neben der Einmündung des Ösophagus in den Magen liegt auch die Ausmündung in den schon erwähnten Enddarm mit ansitzendem Tintenbeutel.

Das Nervensystem wurde bereits bei der Behandlung des Auges in Form des Ganglion opticum gestreift. In unmittelbarer Nähe liegt das relativ große „Gehirn“, eine Bildung aus den vereinigten Ganglien, die bei den übrigen Gruppen der Mollusken getrennt liegen und durch längere Kommissuren miteinander verbunden sind. Man kann daher bei den Tintenfischen von den höchstentwickelten Mollusken, in gewissem Sinne sogar der Wirbellosen sprechen. Das Gehirn liegt in einer Knorpelkapsel, die Fortsätze um die Augen herum aufweist; ein Schema findet sich z. B. bei KAESTNER (1969). Eine Präparation ist sehr schwierig, da der Knorpel im Vergleich zur Gehirnmasse äußerst hart ist. Nur die vorherige Injektion eines Fixierungsmittels (Formol, Alkohol) härtet das Gehirn so, daß bei größter Vorsicht bei der Präparation zumindest Teilerfolge möglich sind. Das gleiche gilt für die unter dem Gehirn liegenden Statozysten, die vom Pedalganglion innerviert werden. Vom Nervensystem sind in jedem Fall noch bei der Präparation im vorderen Bereich der Mantelhöhle die beiden Mantel- oder Sternganglien (Ganglia stellata) zu sehen. Der Name rührt von ihrer sternförmigen Gestalt her. Auf dem Mantel gelegen, stehen sie mit dem Visceralganglion in Verbindung und steuern die Kontraktionen des Mantels und somit indirekt auch Atemfrequenz und Fortbewegung.

Nicht versäumen sollte man schließlich die Freipräparation der für die Mollusken insgesamt typischen Schale. Zunächst ist allerdings festzustellen, daß bei allen heute lebenden Tintenfischen (mit Ausnahme des ursprünglich gebauten *Nautilus* mit einer gekammerten äußeren Schale) höchstens noch eine innere Schale auftritt. Eine solche Verlagerung der Schalendrüse tritt in der Embryonalentwicklung aller Mollusken vorübergehend auf, bleibt hier bei den Cephalopoden aber zeitlebens bestehen und ist ein typischer Beginn einer Schalenrückbildung. Bei dem schon häufiger erwähnten *Sepia* stellt die im Körperinneren gebildete Schale, der Schulp, zumindest noch ein ansehnliches Kalkgebilde dar. In Zoologischen Handlungen ist er als Kalkquelle und Schnabelwetzstein für Käfig-

vögel erhältlich; seine interessante Innenstruktur wurde wiederholt im Mikrokosmos (KÄLIN, 1967; REUMUTH, 1968) behandelt. Bei *Loligo* dagegen findet sich auf der Rückenseite, im Mantel gelegen und teilweise von Knorpelspangen gestützt, nur noch ein dünnes, farbloses „Horn“gebilde, das chemisch gesehen aus β -Chitin besteht (s. KÄESTNER, 1969). Dieser Schalenrest wird als Rückenfeder oder Gladius (lat.: Schwert) bezeichnet und stellt ein für einen Dauerschwimmer optimal leichtes und dennoch hochelastisches Stützskelett dar.

Literaturhinweise: siehe Ende von Teil III.

Verfasser: Dr. Hans-Jürgen Hoffmann, 5 Köln-Lindenthal, Weyertal 119, Zoologisches Institut der Universität zu Köln.

Ortwin Meyer

Warum denn immer quer?

Flächenschnitte durch bifaziale Laubblätter

Querschnitte durch Pflanzenteile sind uns wohl vertraut: Wurzel quer, Sproß quer, Blatt quer! Diese Querschnittsbilder kennen wir und haben ihre charakteristischen Eigenschaften vor Augen. Der Querschnitt hat den Ruf, leichter als andere Schnittrichtungen zu sein — sehr zu Unrecht, wie ich meine! Man braucht gewiß kein Schnittkünstler zu sein, um die folgenden Flächenschnitte ausführen zu können. Sie sind sogar leichter herzustellen als so mancher Querschnitt und stellen kaum Anforderungen an die Schnittdicke. Vor allem aber erhalten wir erst bei Betrachtung beider Schnitte ein räumliches Bild.

Wahl des Objektes

Als Objekt wählen wir das bifaziale¹ Blatt, wie es bei den meisten höheren Pflanzen vorkommt. Im Gegensatz zum äquifazialen Blatt (z. B. bei der Kiefer) kann man beim bifazialen (= dorsiventralen) Blatt deutlich eine Ober- und eine

Unterseite erkennen. Eigentlich eignet sich für unser Vorhaben jedes bifaziale Blatt. Standardobjekt ist jedoch *Helleborus niger*, die Christrose, da sie große Zellen besitzt und eine ganz deutliche Differenzierung des Mesophylls² in Palisadenparenchym³ und Schwammparenchym⁴ zeigt. Außer *Helleborus niger* habe ich auch *Hedera*

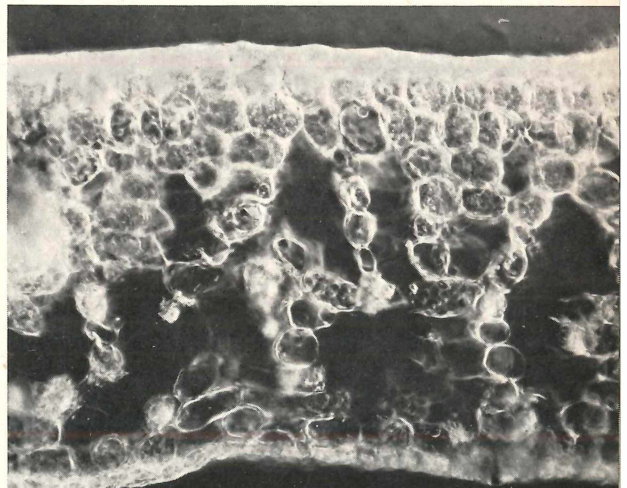


Bild 1: Querschnitt durch ein Blatt vom Efeu (*Hedera helix*) im behelfsmäßigen Dunkelfeld. Wie Höhlengänge durchziehen die Interzellularen das Schwammparenchym. Das Palisadenparenchym ist bei diesem Objekt weniger typisch ausgebildet.